

# MANUFACTURE OF METAL DIBORIDE CERMET BY IMPREGNATION

Patent Number:

JP56078480

Publication date:

1981-06-27

Inventor(s):

WATANABE TADAHIKO;; ISAYAMA YUKIO;; SATOU KENJI;; KOBAYASHI HIDEKAZU

Applicant(s):

KOGYO GIJUTSUIN;; SHIZUOKA PREFECTURE

Requested Patent:

JP56078480

Application Number:

JP19790152266 19791124

Priority Number(s):

JP19790152266 19791124

IPC Classification:

C04B35/58; C04B41/04; C22C1/05

EC Classification:

Equivalents:

JP1137458C, JP57029438B

## Abstract

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭56-78480

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 04 B 41/04  
35/58  
C 22 C 1/05

識別記号  
105

府内整理番号  
7918-4G  
7412-4G  
6735-4K

⑯ 公開 昭和56年(1981)6月27日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑯ 溶浸法によるニホウ化金属サーメットの製造  
方法

⑯ 特 願 昭54-152266  
⑯ 出 願 昭54(1979)11月24日

⑯ 発明者 渡辺忠彦  
佐賀市日の出1丁目20番8号

⑯ 発明者 謎山幸男

鳥栖市布津原町11

⑯ 発明者 佐藤憲治  
浜松市泉1丁目8-18

⑯ 発明者 小林秀和  
鳥栖市桜町1163-23番地

⑯ 出願人 工業技術院長  
⑯ 復代理人 弁理士 阿形明

⑯ 出願人 静岡県

明細書

1. 発明の名称

溶浸法によるニホウ化金属系サーメットの製造  
方法。

を成形後、一次焼成し、さらにその焼成体に、ホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結合剤を溶浸することを特徴とするニホウ化金属系サーメットの製造方法。

2. 特許請求の範囲

1 TiB<sub>2</sub>, CrB<sub>2</sub>, TaB<sub>2</sub>, MnB<sub>2</sub>, MoB<sub>2</sub>, YB<sub>2</sub>, VB<sub>2</sub>, HfB<sub>2</sub>, NbB<sub>2</sub>, AlB<sub>2</sub> 及び ZrB<sub>2</sub> などニホウ化金属の中から選ばれた少なくとも2種のニホウ化金属粉末を成形、焼結させた焼結体に、ホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結合剤を溶浸することを特徴とするニホウ化金属サーメットの結体の製造方法。

2 TiB<sub>2</sub>, CrB<sub>2</sub>, TaB<sub>2</sub>, MnB<sub>2</sub>, MoB<sub>2</sub>, YB<sub>2</sub>, VB<sub>2</sub>, HfB<sub>2</sub>, NbB<sub>2</sub>, AlB<sub>2</sub> 及び ZrB<sub>2</sub> などニホウ化金属の中から選ばれた少なくとも2種のニホウ化金属粉末にホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結合剤を添加混合し、その混合粉末

3. 発明の詳細な説明

本発明は、少なくとも2種以上のニホウ化金属粉末を成形焼結させた焼結体、もしくは2種以上のニホウ化金属にホウ化金属、リン化ニッケルまたはそれらの混合物を混合させた粉末を成形仮焼結させた焼結体に、ホウ化金属、リン化ニッケルまたはそれら混合物を溶浸することを特徴とする高密度かつ高強度なニホウ化金属焼結体の製造方法に関するものである。

ニホウ化金属は、一般に融点、硬度、高温強度が高いため、ロケット材料、切削工具材料、燃機関部品材料としての用途が期待されているが、ニホウ化金属単味又は2種以上の混合物で焼結して得られる焼結体の抗折強度は低く、もろいという

欠点がある。

そこで、本発明者らのうちの一人は、先に、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、ホウ化ニッケル、リン化ニッケルあるいはそれら混合物を結合剤としたニホウ化金属焼結体およびそれら焼結体を得るためにホットプレス法、普通焼成法を提案した(特許出願番号、昭54-36398)。ホットプレス法によれば、容易に高強度な焼結体が得られるが、複雑な形状や大きな焼結体は得にくい。また普通焼成法によれば、大きな焼結体は得られるが、焼結体中に空孔が残存しやすい。空孔のない高強度焼結体を得るためにには、かなりの熟練を要する。

そこで、本発明者らは、さらに研究を重ね、種々実験を行なった結果、複雑な形状や大きな焼結体が容易に得られる方法として、溶浸法が適当であることを明らかにし、この知見に基づき本発明をなすに至った。

すなわち、本発明は  $TiB_2$ 、 $CrB_2$ 、 $TaB_2$ 、 $MnB_2$ 、 $MoB_2$ 、 $YB_2$ 、 $VB_2$ 、 $HfB_2$ 、 $NbB_2$ 、 $AlB_2$  及び  $ZrB_2$  などニホウ化金属の中から選ばれた少なく

とも2種のニホウ化金属混合粉末、もしくはこれら混合粉末にホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた1種以上を混合させた粉末を成形焼成してなるスケルトンに、ホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結合剤を溶浸することを特徴とするニホウ化金属サーメットの製造方法を提供するものである。

ニホウ化金属粉末は平均粒径  $5 \mu m$  以下の粉末を用いるのが好ましい。

一つのニホウ化金属に他のニホウ化金属を添加する量は3重量%以上が好ましい。特に、工業的に重要と考えられるニホウ化チタンを基とする場合、ニホウ化金属添加量は5ないし30重量%が好ましい。

溶浸するホウ化ニッケルとしては、 $NiB$ 、 $Ni_4B_3$ 、 $Ni_2B$ 、 $Ni_3B$  又はこれらの混合物を、ホウ化鉄としては  $FeB$ 、 $Fe_2B$  又はこれらの混合物を、ホウ化コバルトとしては  $CoB$ 、 $Co_2B$ 、 $Co_3B$  又はこれらの

(3)

混合物を、リン化ニッケルとしてはニッケルにリンを3ないし25重量%添加させた合金をそれぞれ用いることができる。また溶浸剤としてこれらホウ化金属やリン化ニッケルを混合して用いることもできる。

溶浸法によりニホウ化金属サーメットを製造するには、2種以上のニホウ化金属、もしくは2種以上のニホウ化金属とホウ化物、リン化ニッケルを混合した後、この粉末を金型、ラバープレス等により成形する。この成形体を真空中、水素ガス、アルゴンガス等中性もしくは還元性雰囲気において第1次焼成を行なう。工業的に重要なニホウ化チタンを基とする場合の第1次焼成温度は1600～2000°Cが適当である。即ち、ニホウ化チタンと他種ニホウ化物との混合物のスケルトン製作にあたつては1900°C前後に1時間の焼成が適当であるし、又ニホウ化チタンと他種ニホウ化物と結合剤との混合粉によるスケルトン製作にあたつては1600～1700°Cに1時間保持で十分である。

このようにして焼成された第1次焼成体は、真

(4)

空中、水素ガス中、アルゴンガス中等、中性もしくは還元性雰囲気において、あらかじめ準備された溶浸剤のかたまりと接触させ、昇温する。保持温度は溶浸剤の溶融点以上であればよいが、余り保持温度が高すぎると、第1次焼成時の形を保持しえなくなる。

このようにして得られるニホウ化金属系サーメットは普通焼成法によるより容易に空孔のない焼成体とすることができる、切削工具、ロケット材料、熱機関部品材料、耐摩耗材料などとして好適である。

以下実施例により、本発明をさらに詳細に説明する。

実施例1

$TiB_2$  粉末 8.5 重量部に  $TaB_2$  粉末 15 重量部を加え、十分混合する。この混合粉末を  $1 ton/cm^2$  の圧力で金型により成形する。この成形体を真空中 1900°C で 1 時間保持し、第1次焼成を行なう。この第1次焼成体の上に  $CoB$  の粉末圧縮成形体を乗せ、真空中で 1700°C に 1 時間保持することに

(5)

(6)

より溶浸させる。このようにして得られた焼結体は密度  $5.4 \text{ g/cm}^3$ 、抗折力  $150 \text{ kg/mm}^2$  を有していた。この焼結体の組織を観察したところ、まったく空孔は残存していなかった。

## 実施例 2

ニホウ化チタンに所定量のニホウ化金属を加えた粉末を圧縮成形した成形体を真空中又は水素ガス中において、1時間第1次焼成を行なった後、そのスケルトン上に結合剤圧縮成形体を乗せ、所定の温度および時間で真空中もしくは水素ガス中で溶浸させた。このようにして得た試料の組成、焼結条件及び焼結後の特性を第1表に示す。

(7)

スケルトン組成	第1次焼成の 温度と時間	溶浸剤	焼結体の特性		
			溶浸温度と時間	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	残存 空孔 (%)
TiB <sub>2</sub> -10%NbB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	NiB	1700°C × 1時間	5.3	なし
TiB <sub>2</sub> -15%TaB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	FeB	1800°C × 1時間	5.4	なし
TiB <sub>2</sub> -15%TiB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	Ni <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	1500°C × 1時間	5.5	なし
TiB <sub>2</sub> -20%VB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.4	なし
TiB <sub>2</sub> -5%CoB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.3	なし
TiB <sub>2</sub> -15%HfB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	NiB	1700°C × 1時間	5.4	なし
TiB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.2	5%
TiB <sub>2</sub> -1%TaB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.2	3%
TiB <sub>2</sub> -5%TaB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.3	なし
TiB <sub>2</sub> -20%TaB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.4	なし
TiB <sub>2</sub> -30%TaB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.5	なし
TiB <sub>2</sub> -40%TaB <sub>2</sub>	1900°C × 1時間	CoB	1700°C × 1時間	5.7	なし

\* 第1次焼成、溶浸とも水素ガス中で行なう。  
印のない試料は第1次焼成、溶浸とも真空中で行なう。

## 実施例 3

ニホウ化チタンにニホウ化タンタルとCoBを84%TiB<sub>2</sub>-15%TaB<sub>2</sub>-1%CoBの割合で混合し、圧縮成形する。この成形体を真空中で1700°Cに一時間、第1次焼成した後、NiBの圧縮成形体をこのスケルトン上に乗せ、真空中1700°Cに一時間溶浸させた。その結果、密度  $5.4 \text{ g/cm}^3$ 、残存空孔のない、抗折力  $150 \text{ kg/mm}^2$  の焼結体を得た。

特許出願人 工業技術院長 石坂誠一  
(ほか1名)  
指定代理人 九州工業技術試験所長 林 裕二

(8)